

# Valorisation des matières organiques : Recyclage agricole ou combustion ?

## Cas des litières de volailles à la Réunion

Laurent THURIES  
CIRAD, UR Recyclage et risque

Projet INCIVOL974 (d'après Rousseau, 2008)

JT Biomasse & Bioénergies 2012





# Les partenaires

## Contexte et problématique

- Filière avicole de la Réunion
  - Fort potentiel de développement
    - Objectif de +50% de production en 10 ans (Projet Défi)
  - Contraintes d'écoulement des litières de volaille
    - Faible disponibilité en surfaces d'épandage
    - Concurrence des autres filières (élevage et villes à venir)
    - Difficultés d'évacuation des litières faute de demande
- Demande énergétique croissante
  - 785 000 habitants en 2006, 1 million prévus en 2025
- 2 centrales thermiques (bagasse et charbon)

L. Thuriès JT Biomasse & Bioénergies 2012

# Objectif


- Comparer des scénarios de valorisation des litières de volaille :
  - énergétique : les brûler en centrale thermique
  - agronomique : les recycler en agriculture



Station de compostage des litières dans la zone maraîchère de Dos d'Ane



Centrale thermique du Gol (bagasse/charbon)



# Brûler les litières

**Aménagement équilibré du territoire** (maintien d'une source de revenus dans les hauts), **création d'emplois...**

**Développement économique de la filière volaille**

**Levée de la contrainte de l'épandage**

**Intérêt environnemental :**

- Risques sanitaires évités,
- Disparition des nuisances olfactives,
- Risques de pollution des eaux, des sols et de l'air évités

**INCIVOL**

**Production d'énergie :**  
Contribuer à l'indépendance énergétique de l'île

**Production d'énergie issue d'une biomasse**

**Alternative au combustible charbon :**

- Baisse des émissions de CO2 et autres gaz nocifs
- Importations de charbon évitées (intérêt économique et environnemental)

**Recherche-développement :**

- Transfert de technologie pour d'autres régions, application pour d'autres biomasses...
- Emergence de questions de recherche relatives à la comparaison valorisation agro vs énergétique



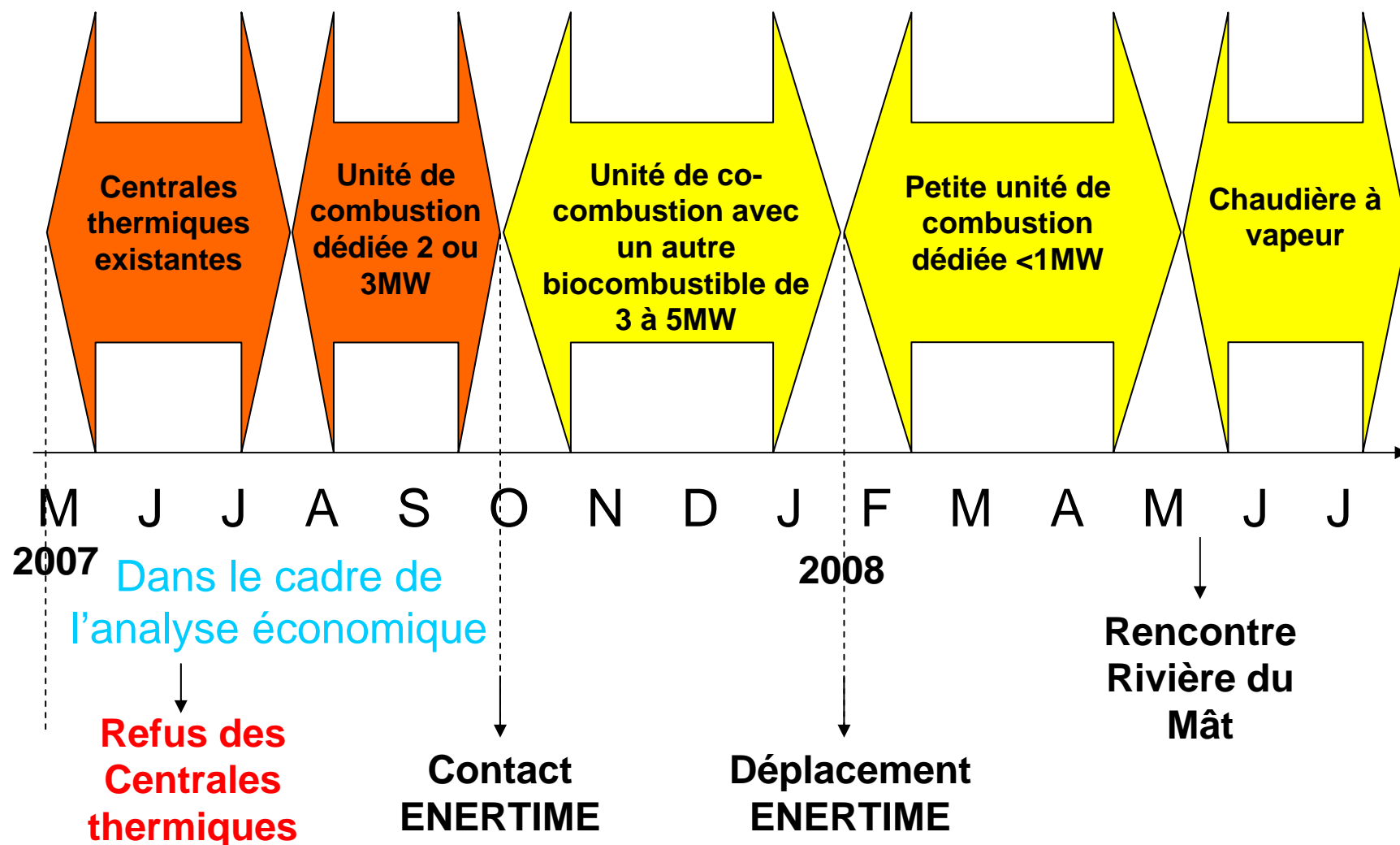
# cirad Brûler dans les centrales existantes?

- Analyse technico-économique :
  - **12000 t** de litières de volaille minimum
  - 58 millions d'euros d'investissement minimum
  - Rentrées nettes :
    - H1 : Quantité de charbon évitée (70 euros/T)
    - H2 : Prix de rachat électricité issue biomasse (0,153 euros/kWh)
  - Temps de retour sur investissement **> 20 ans**
- Le coût d'approvisionnement en litières de volaille ?
  - Utilisation APPROZUT- Modalités de transport ?
- Le statut réglementaire
  - biocombustible ou déchet ?
- Le foncier
  - stockage, circuit d'arrivée séparé, traitement des fumées...
- Disponibilité:
  - 10700 t à 88% poulet dont 18% des éleveurs épandent chez eux, 12% parviennent à vendre les litières : 70% serait disponible **~6000 t disponibles**



**cirad**

# Les évolutions du projet de combustion







## Evolution du contexte

- Flambée du **prix** des engrais : 673 euros/t en mai 2008 (+50% en 1 an)
- Collaboration avec la filière canne à sucre
  - Amélioration des plans d'épandage, essais au champ, acquisition d'épandeurs
- Possibilités envisagées de valorisation agronomique :
  - **Organisation** de l'épandage brut avec les planteurs
  - Plateformes intermédiaires de stockage/compostage
  - Unité de séchage-granulation

# Caractérisation de la ressource « litières de volailles »

JT Biomasse & Bioénergies 2012







**cirad**

Un support carboné mis en place en début de bande, se décompose et se mélange avec les déjections des volailles





**cirad**

## Résultats de la caractérisation chimique

	Moyenne (%MB) $\pm$ SD
Humidité	37,2 (4.7)
Azote	2,7 (0.4)
MO	50,6 (4.6)

- Des résultats homogènes (temps et espace)
- Cohérent avec d'autres données sur les LV
- et avec la composition du support carboné et de l'alimentation

## Un bon amendement organique

Eléments (mg/kg MS)	Moyenne $\pm$ SD	Norme 44 051
Plomb	3 (6)	180
Chrome	11 (6)	120
Cuivre	95 (33)	300
Manganèse	330 (55)	NP
Nickel	14 (6)	60
Zinc	317 (74)	600

- Homogénéité des résultats
- Amendement riche en N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et K<sub>2</sub>O (2,7/2/1,9)
- Teneur en MO élevée (activité biologique du sol)
- Peu d'ETM
- Conforme à la norme NFU 44 051



# Un bon combustible



- PCI = 8500 kJ/kg sur brut ; 15000 kJ/kg sur sec
  - Variabilité faible (<4% sur sec)
  - PCI : charbon >> LV ~ PCI plaquette forestière > bagasse,
- Humidité faible
  - pas de séchage préalable
- Azote/Chlore/Soufre à prendre en compte
  - pour le traitement des fumées (**NOx**, **HCl**, **SOx**... si mauvaise combustion)
  - pour le choix des matériaux utilisés (risque de **corrosion**)
- Valorisation possible des cendres?
  - Environ 1100 t de cendres (pour 6000 t LV)
  - Riche en P, K et Ca, Mg
  - Peu de métaux
  - Appellation « Engrais » ou « Amendement calcique et magnésien »?



# Valorisation agronomique ou énergétique ?

JT Biomasse & Bioénergies 2012



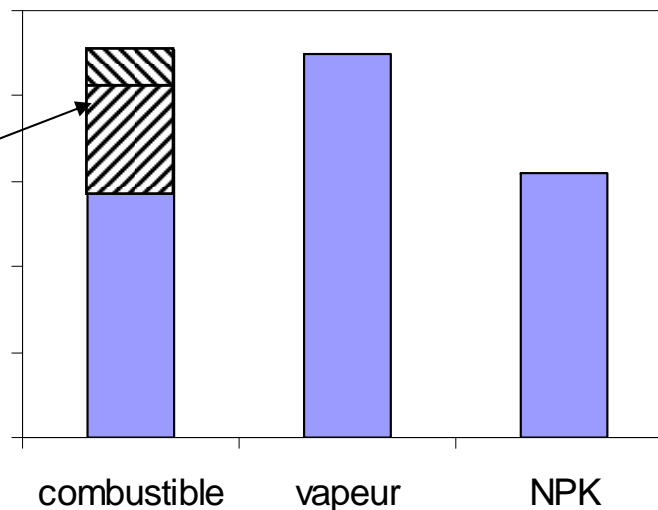


cirad

## Des éléments de comparaison

- Valeur de la litière

+ Émissions GES évitées



Scénarios 'tout énergétiques' semblent plus avantageux que valorisation agronomique



## Quelques résultats obtenus

- Analyse technico-économique de plusieurs projets de combustion
- Connaissance des utilisations actuelles
- Caractérisation quantitative et qualitative de la ressource « litières de volailles »
- Rapprochement avec les acteurs de l'énergie
- Exploration de plusieurs voies de valorisation
- Conciliation des usages agro et énergétique envisagée
- Dynamique au sein de la filière

## Des pistes (en cours au Cirad)

- Comparaison de plusieurs scénarios de valorisation
- Caractérisation approfondie de la ressource avec la Spectrométrie Proche Infra Rouge (SPIR) : autres espèces, variabilité au sein du bâtiment, évolution en cas de stockage au champ...
- Typologie à créer pour orienter les usages?
  - Thèse de doctorat de Nantenaina Rabetokotany (Région Réunion)





# MERCI



# Pistes à approfondir

